

Allergiát okozó virágporaszemek és spórák

Dr. Juhász Miklós

SZTE TTK Növénybiológia Tanszék

Az elmúlt másfél évtizedben – a különböző allergiás megbetegedésekben szenvedő embereknek „köszönhetően”- egyre inkább az érdeklődés középpontjába került a pollenallergia, mint az egyik leggyakoribb légúti megbetegedés. Hazánkban akkor kezdtek különösen sokat beszélni róla, amikor kiderült, hogy az egyik legaller-génebb virágporaszemet produkáló növény, a *parlagfű*, aggasztó mennyiségben elszaporodott Magyarországon és a Kárpát-medence Európa (és talán a világ) parlagfűvel legfertőzöttebb területévé vált. Az orvosoknak, egészségügyi szakembereknek, akik korábban többnyire a középiskolában tanult növénytani ismeretekkel rendelkeztek, számos új fogalommal kellett megismerkedniük. A hiányos ismeretek miatt a 90-es évek elején a szakcikk, ismeretterjesztő írások egy része hemzsegett a szakmai bakiktól. Ebből az időből származnak olyan „gyöngyszemek”, mint a „növényi pollenek”, „polinológia”, „pollenológia”, „pollenosis”, „vadvadkender”, sőt a ma már kiirthatatlan „pollenek” szó, amely szintén hibás!

Bár a kezdetek óta hosszú idő telt el, úgy vélem, hogy célszerű ezeket az alapfogalmakat még ma is átismételni és a helyükre rakni.

Alapfogalmak:

Palynologia: magyarosan *palinológia*: a virágporaszemek kutatásával foglalkozó tudomány neve, (a görög *palynein* = szétszórni, szétszóródni szóból származtatva). Az egy-két cikkben írt aeropolinológia, pollenológia szavak használata hibás volt.

Pollen: a virágporaszem tudományos neve. E szó latinul lisztet jelent, csak többes száma van, ezért a pollenek szó helytelen, olyan, mintha azt mondanánk: orvosokok, nővérekek! Az angolok – nagyon helyesen – a pollen

grain (pollenszem), pollen grains (pollenszemek) szavakat használják. Sajnos a pollenek szó használata eléggé meggyökeresedett a magyar szaknyelvben, kiirtására tett kísérletek ma már reménytelennek tűnnek!

Pollinosis: A pollen szó többes szám birtokos esete *pollinis*, ezért a pollenszemek által okozott betegség neve helyesen: *pollinosis* (magyarítva: *pollinózis* és nem *pollenózis*, ahogyan sokan írják, mondják! A *pollenosis* címszó még orvosi szótárakban is megtalálható, hibás szó.). Gyakran használjuk a *szénanátha* szót is. E név valószínűleg az angol *hay fever* = *szénaláz* kifejezésből származik, ami a legrégebb és egyben az egész világon leggyakoribb *pollinózis* okozója, a pászitfűvek szénájából kikerülő fűpollenre utal! Ma már tágabb értelmezésben használjuk.

Virágpora csak a növényeknek és ezen belül is, csak a nyitva-és zárva-termő növényeknek van (így a „növényi pollenek” kifejezés használata botorság!) Közülük elsősorban a zárvatermő fajok pollenszemei idéznek elő légúti megbetegedést (de csak egyes taxonoké és nem mindegyiké!)

A fajok latin neve. Linné alkotta meg a növény – és állatfajok kettős nevezéktanát. Eszerint egy fajnak kettős neve van, amelyben az első szó a nemzetség (genus) jelzője – és *mindig* nagy betűvel kell írni, a második szó a fajnévi jelző, amit a legtöbbször kis betűvel írunk. Legyen példa erre az ürmölevelű parlagfű, melynek tudományos neve: *Ambrosia artemisiifolia*. Ha az *Ambrosia* szót *ambrosia*-nak írjuk, hibás!

Újabban, főként rendőrségi hírekben olvashatjuk a *cannabis* szót. A kender latin genusneve: *Cannabis*, tehát akár azt is mondhatjuk, hogy a *cannabis* kis betűvel írva hibásan írt szó. Azonban több növénynek használjuk mi magyarok is a latin nevét „magyar” névként, pl. *Dahlia* – dália, *Asparagus* – aszparágusz, *Cedrus* – cédrus stb.

A „*cannabis*” szót nyugaton egyértelműen az indiai kender (hasiskender) jelölésére használják, míg nálunk rendőri körökben ezt „vadkender”-nek mondják. Igen ám, de egyes körökben elterjedt furcsa mánia eredményeként (ki tudja miért?), egyes orvosok és betegek körében a vadkender a parlagfűvel szinonim kifejezés! További bonyolódás: a botanikusok is használják a vadkender szót, amely alatt a termesztett kender (*Cannabis sativa*) elvadult (minimális THC tartalommal rendelkező) hazai alfaját értik. Jelen esetben talán az lenne a célszerű, ha a hasiskender megnevezésére hazánkban a *cannabis* „hazaiasított” változatát a *kannabisz* szót használnánk!

A zárvatermő virágporszemek jellegzetességei

A zárvatermő virág alapesetben három virágtájra különíthető: 1. virágtakarótáj,

2. porzótáj, 3. termőtáj.

A zárvatermő növények porzótájának (hímivartájának) fő alkotóelemei a *porzók*. A porzók *portokból* és porzószálból épülnek fel. A portokok egy-vagy két *portokfélből* állnak, melyekben *pollenzsák*ok találhatók. A portok falának rétegei: *epidermisz* (exothecium), *rostos réteg* (endothecium), *köztes réteg* és a *tapétum*. Ezen alkotóelemek minden sejtje $2n$ -es, azaz diploid kromoszómaszámú.

Mindkét portokfélből 2-2 pollenzák van, ezek *archesporium*-szövetéből *pollen-anyasejtek* keletkeznek, melyekben *számcsökkenő* osztódással (meiózissal) n -es, azaz *haploid* kromoszómaszámú *pollenszemcsék* jönnek létre.

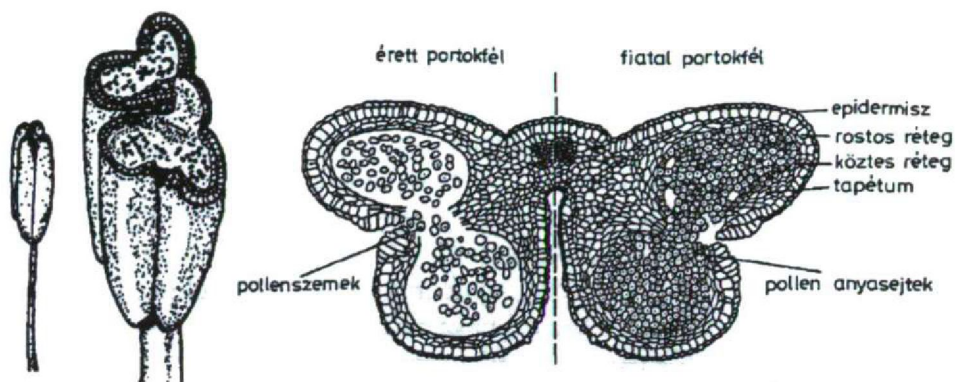
A pollen hímjellegű haploid szaporító képlet, tehát *nem maga* a hímivar-sejt! A pollen a természetben egyedülálló „alkotás”. Arra szolgál, hogy a levegőben (és nem a vízben!) létezve, a szél, vagy állatok segítségével eljuttassa a belőle később kialakuló spermasejteket a magkezdeményben lévő petesejthez. Itt a megtermékenyülés után embrió, majd mag keletkezik.

A pollen felépítése, szerkezete

A virágporszemet az alábbi főbb tulajdonságok jellemzik: alak, nagyság, apertúra, jellegzetes szerkezet és díszítettség. Ezek ismeretében tudjuk egymástól elkülöníteni az egyes taxonokat.

A pollen alakja: lehet gömbölyded, megnyúlt és lapított formájú, nagy változatosságot mutat.

A pollen nagysága: szabad szemmel egyetlen pollen sem látható! A legkisebb 10 mikron, a legnagyobb 300 mikron körüli nagyságú. A széllel szállítódó, allergiát is okozó virágporszemek 20–60 mikron közötti nagyságúak.



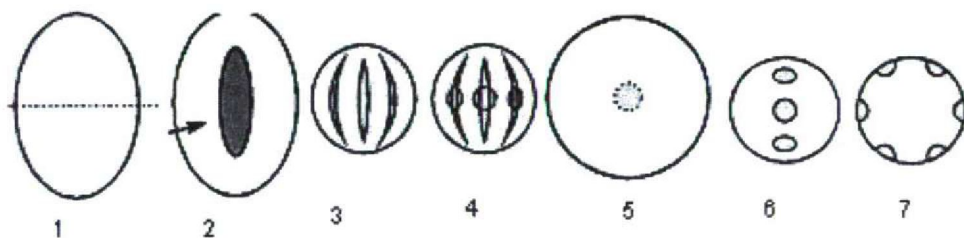
1. ábra. A porzó képe és a portok szöveti szerkezete

Apertúra (csírányílás)

Fontos külső morfológiai bélyeg a pollentömlő kilépési helyének, az apertúrának az alakja, száma, elhelyezkedési módja a pollenszemen. A két alaptípus: a csírányílás (pórus) és a csírahasíték (colpus, kolpusz).

A leggyakoribb apertúra-típusok a hazai zárvatermőknél:

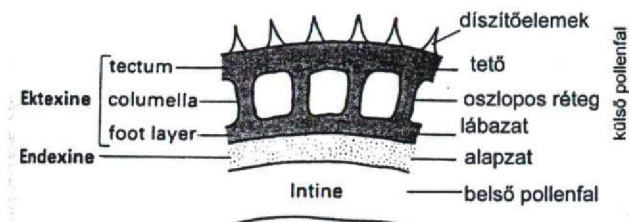
1. *Inapertúrá*t (csírányílás-nélküli) pollen: nyárfa, boróka, tiszafa.
2. *Monokolpát* (egyhasítékú) pollen: magnoliafélék, liliomfélék, pálmák.
3. *Trikolpát* (háromhasítékú) pollen: tölgy, juhar, fűzfa, platánfa.
4. *Trikolporát* (a három hasítékban 1-1 pórus is van): bükk, lórom, üröm, parlagfű.
5. *Monoporát* (egy csírányílású) pollen: pázsitfűfélék, palkafélék, sásfélék.
6. *Triporát* (három csírányílású) pollen: mogyoró, nyírfa, égerfa, gertyán.
7. *Periporát* (sok csírányílású) pollen: szekfű, libatop, disznóparéjfélék.



2. ábra. A leggyakoribb apertúra-típusok vázlatos képe

A pollenfal szerkezete

A zárvatermő virágpor szem fala két részre különül: *külső fal (exine)* és *belső fal (intine)*. Az exine részei: *tető (tectum)*, *oszlopos réteg (columella)*, *lábazat (foot layer)*. A tető ritkán fedi be egyenletesen a pollent, gyakran lyukak, perforációk, díszítőelemek vannak rajta. A felületére sokszor allergén fehérjék is tapadnak.



3. ábra.

A pollenfal elektronmikroszkópos képének km-i rajza

A pollenfal díszítettsége

A pollen felszíne lehet sima, vagy díszített. A díszítőelemek lehetnek szemcsék, fégömbök, gömbök, pálcikák, dobszerű pálcikák, tüskék, csíkolatok, hurkaszerű kiemelkedések, perforációk stb. A pollen skulptúrájának felismerése segít 1-1 faj virágporának meghatározásában.

A virágpor szemek szállítódása

Porzók és a magház egymáshoz való elhelyezkedése alapján beszélünk egylaki és kétlaki, egyivarú és kétivarú virágokról. Ez meghatározhatja a megporzás módját is, azaz azt, hogy a portokból kikerült, érett virágpor milyen módon kerül a nőivarú virágrész bibéjére.

A megporzás módjai:

1. *állatok általi megporzás (zoofília)*: itt a leggyakoribb a *rovarmegporzás*; az ebbe a típusba tartozó fajok pollenjének fő jellemzői: gyakran nagy, 60–120 μm nagyságú szemcsék, vastag, erősen díszített fallal, pollenkittel (ez utóbbi a pollennek a rovar testére való tapadását segíti elő);

2. *szélmegporzás (anemofília)*. A virágpor jellemzői: többnyire kicsi, 10–30 μm nagyságú pollen, sima, száraz felülettel. Igen sok termelődik belőlük az egyes porzós virágzatokban. Főként ezek okoznak pollenallergiát (lásd: nyír, éger, pázsitfűvek, parlagfű !);

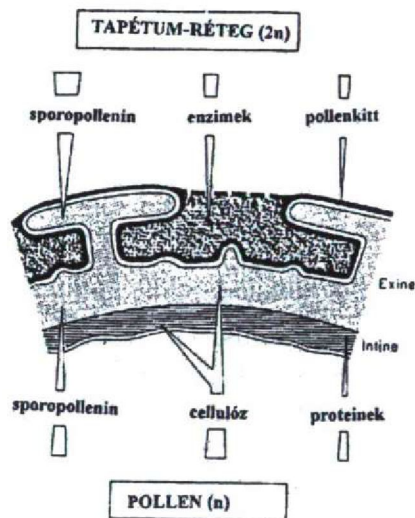
3. rovar-és szélmegporzás (amfifília). Alapvetően rovarmegporzásúak, tehát közepes, azaz 20–60 μm nagyságúak a pollenszemek, gazdagon díszítettek, pollenkittjük van (de ez inaktíválódhat); gyakran barkás virágzatúak (lásd:fűz), az átlagosnál több pollent termelnek, amely a szél útján is eljuthat az adott faj virágainak termőtájához. Ilyenek pl. a fűzön kívül: az aranyvessző, vadszőlő, szömörce, bodza, vadcseresznye, egyes meggyfajták.

Mitől allergén egy pollen?

1. Alapvetően a pollenfalba beépült *kémiai anyagoktól!* A pollenszemcse sejtfalanyagait két helyről kapja:

a) a *pollenen kívülről* a *diploid tapétumból*: a tapétum főként az exine felépítésében játszik nagy szerepet. Az exinében a fal nagy ellenállóképességét biztosító sporopollenin van túlsúlyban, mellette az olajban és fehérjékben gazdag pollenkitt és sok enzim található: dehidrogenázok, oxidázok (pl. citokrómozxidáz), hidrolázok (amiláz, celluláz, eszteráz, invertáz, proteáz), transzferázok (foszforiláz, ribonukleáz). A pollinózis szempontjából nagy jelentőséggel bírnak az egyes pollenszemekben előforduló *allergén proteinek!*

b) a *pollenen belülről* a virágporszem *haploid citoplazmájából* rakódnak anyagok a belső pollenfalba, az intinébe. Fő szerkezeti elemei a cellulóz és a pektin, kismértékben a sporopollenin. Itt is találhatók proteinek, enzimek, antigének.



4. ábra.

A külső és belső pollenfalba beépülő anyagok

2. A pollen allergén hatása függhet az *apertúrától* is! Az inaperturát nyárfa pollen pl. alig allergén, míg más fajok esetén a kolpusznál, pórusnál olyan vékony a pollenfal, hogy hőre, savra könnyen felszakad, maga a pollen citoplazma- állománya kijuthat a pollenfelszínére.

3. A *szállítási távolság* is számíthat. A rovarmegporzású növények főként a termőhelyük környezetében szórják ki virágporukat, míg a *szélmegporzású* fajok tömegesen termelődő pollenszemei az azt kibocsátó növénytől 10–100 (sőt vihar esetén akár 1.000 !) km-re is ellebegnek a levegőben, s a bőven termelődött pollenből a városi betonrengeteg szénanáthás embere a termőhelytől jó távol is megkaphatja azt a napi dózist, amely kiváltja nála az allergiás reakciókat.

Megvizsgálták a pollenfalban található fehérje természetű anyagok milyenségét. A parlagfűpollen analízisének eredményét mutatja az 1. táblázat.

Az enzimek mellett egy allergén jelenlétét is kimutatták mindkét falrészben.

Az 1. és a 2. táblázat adatainak összehasonlításánál előforduló *Ab a I.* allergén . aminosav-összetételét is megvizsgálták. A fehérjelánc 341 db aminosavból épült fel. A kisebbik mólsúlyú *Amb a III.* viszont csak 101 db AS-ból , tehát mindkettő kis fehérjemolekula, ráadásul legismertebb aminosavakat tartalmazza.

Ha a két parlagfű allergén molekulasúlyához hasonlítjuk a többiét is, egyértelmű, hogy a pollenszemek allergénjei mind kis molekulájú fehérjék. Úgy véljük, hogy nem a fehérjéket alkotó aminosavak száma, hanem valószínűleg az egyes aminosavak milyensége, beépülési módja lehet a meghatározó az eltérő allergén hatás kiváltásában a különböző fajok esetében.

1. táblázat: A pollenfal fehérjéi

Proteinek (főként enzimek)	Intine	Exine
Dehidrogenáz enzimek	-	+
Oxidázok citokróm oxidáz	-	+
Transferázok foszforiláz ribonukleázok	+	-

Hidrolázok	+	-
Amiláz	+	+
Celluláz (β -1,4-glükanáz)	+	
Észteráz	+	+
Invertáz (β -fruktofuranozidáz)	+	
Poligalakturonáz (pektináz)	+	
Proteáz	+	+
Allergének Amb a I. (parlagfű egyik allergénje)	+	+

2. táblázat: Néhány faj pollenjének allergénjei és azok mólsúlya

Családnév	A növényfaj magyar és latin neve	Allergén rövid neve	Mólsúlya (kD)
Fészkesvirágzatúak Asteraceae	Ürömlevelű parlagfű Ambrosia artemisiifolia	Amb a I Amb a III Amb a V	38 12 5
	Fekete üröm Artemisia vulgaris	Art v I Art v II	47 35
Pázsitfűfélék Poaceae	Csomós ebír Dactylis glomerata	Dac g I	32
	Angolperje Lolium perenne	Lol p I Lol p II Lol p IV	34 11 57
	Réti komócsin Phleum pratense	Phl p I Phl p IV Phl p VI	34 57 11
	Réti perje Poa pratensis	Poa p I Poa p V	34 26
	Rozs Secale cereale	Sec c I	31
Csalánfélék Urticaceae	Falgyom Parietaria officinalis	Par o I	14
Libatopfélék Chenopodiaceae	Ballagófű Salsola pestifer	Sal p I	39

Magyarország főbb pollentermelő növényei

Kevésbé ismert tény, hogy az első aeropalinológiai vizsgálatok a SZOTE Gyermekklinikáján történtek. 1966-ban Dr. Osváth Pál, aki akkor a klinika adjunktusa volt ragasztóanyaggal bekent tárgylemezeket helyezett el az egyik nyitott balkonon. Az ezekre szálló virágporszemeket Dr. Simoncsics Pál, a JATE Növényteni Tanszékének docens, palinológus, meghatározta. E munkálatokból két publikáció is született. (Simoncsics, Osváth és Balázs, 1970a; Osváth, Balázs és Simoncsics, 1970b).

E munkákból az is kiderül, hogy 1966-ban ők még nem találtak parlagfűpollent az őszi mintákban, szemben az én 1989-ben kezdődött pollencsapdás méréseimmal, amikor már az ebből az évszaktól származó minták uralkodó virágpora volt az Ambrosia pollenje.

Bár hazánkban valóban 1989-ben kezdődtek meg a modern eszközökkel való mérések, részben Szegeden a JATE-, részben Budapesten, az ELTE-n, az első ilyen jellegű publikációk 1990-től datálódtak. (Juhász, Kadocsa, Bittera, 1990a; Kadocsa, Bittera, Juhász, 1990b).

1989 óta folyamatosan folynak a pollenmérések, amelyek során sikerült feltérképezni, hogy egyrészt milyen szakaszokra, periódusokra bontható a hazai növények virágzása, másrészt melyek a levegőben található leggyakoribb virágporszemek és ezek allergén hatása milyen erősnek tekinthető.

Az év virágzási periódusai, azaz a pollen szezonok Magyarországon

Ha az egyes növények, főként a zárvatermők virágzási idejét tanulmányozzuk, akkor az év három szezonra különíthető. Az egyes periódusok természetesen élesen nem választhatók el egymástól, azonban a mérhetőség és az összehasonlíthatóság kedvéért megpróbáltuk ezeket dátumszerűen is elkülöníteni:

1. *tavaszi szezon* („fa-szezon”): a február 1-től április 30-ig terjedő időszakban termelődött pollen. A virágzás kezdési időpontja igen változó, többnyire március eleje!

2. *kora nyári szezon* („fű-szezon”): a május 1 – július 31. közötti periódus, amelyet főként lágyszárú növények (vadon élő fűvek, gabonafélék, kora nyári gyomok) és néhány fa virágpora jellemez.

3. *nyár végi-őszi szezon* („gyom-szezon”): a július 16-tól október elejéig termelődött pollenszemek döntően a lágyszárú gyomoké.

3. táblázat: A leggyakoribb pollenszemek Szeged levegőjében

Tavasszal virágzó fák, bokrok		
Családnév	Magyar név	Latin név
Nyírfafélék Betulaceae	Mogyoró***	Corylus
	Gyertyán**	Carpinus
	Nyírfa****	Betula
	Égerfa****	Alnus
Bükkfafélék Fagaceae	Bükkfa**	Fagus
	Tölgyfa**	Quercus
	Szelídgesztenye**	Castanea
Szilfélék Ulmaceae	Szilfa***	Ulmus
	Ostorfa*	Celtis
Fűzfafélék Salicaceae	Fűzfa***	Salix
	Nyárfa**	Populus
Olajfafélék Oleaceae	Kőris***	Fraxinus
	Fagyal*	Ligustrum
Platánfélék Platanaceae	Platán***	Platanus
Juharfélék Aceraceae	Juhar*	Acer
Eperfélék Moraceae	Eperfa*	Morus
Tömjénfafélék Simaroubaceae	Bálványfa*** (Ecetfa)	Ailanthus
Hársfafélék Tiliaceae	Hárs*	Tilia

Ciprusfélék Cupressaceae Ciprusfélék		Boróka***	Juniperus
Tiszafafélék	Taxaceae	Tiszafa*	Taxus
Fenyőfélék	Pinaceae	Ikermagvas fenyő*	Pinus

Pázsitfűvek, gyomok		
Családnév	Magyar név	Latin név
Pázsitfűfélék Poaceae	Perje****	Poa
	Komócsin****	Phleum
	Angolperje****	Lolium
	Ecsetpázsit****	Alopecurus
	Ebír****	Dactylis
	Rozsnok****	Bromus
	Csenkesz****	Festuca
	Tarackbúza***	Agropyron
	Rozs****	Secale
	Rizs**	Oryza
	Kukorica**	Zea
	Zab*	Avena
	Búza*	Triticum
Fészek-virágzatúak Asteraceae	Parlagfű****	Ambrosia
	Üröm****	Artemisia
	Aranyvessző***	Solidago
	Pitypang**	Taraxacum

Disznóparéj-félék Amaranthaceae	Disznóparéj***	Amaranthus
Libatopfélék Cheno-podiaceae	Libatop***	Chenopodium
Csalánfélék-Urticaceae	Csalán*	Urtica
	Falgyom****	Parietaria
Kenderfélék Cannabaceae	Kender**	Cannabis

Jelmagyarázat:

**** erősen allergén; *** közepesen allergén; **enyhén allergén; * nem allergén

A gombaspórák aeropalinológiai jelentősége

A pollenszemek mellett szép számmal találhatók gombaspórák is a pollensapdákban. Mivel allergológiai jelentőségük nem elhanyagolható, ezért tekintsük át főbb jellemzőiket.

1. A gombák nem növények! Az élővilág önálló országát képezik. A növényekkel csak a helyhez rögzültség és a sejtfal megléte közös vonás.

2. A gombák heterotróf, ozmotróf táplálkozásúak; ez utóbbi azt jelenti, hogy a gombasejtekből ún. exoenzimek kerülnek ki a külső környezetbe, ezek az enzimek lebontják a környezetben lévő élő vagy elhalt sejtek anyagait folyékony állapotúvá és azt saját sejtjeikbe juttatják.

3. A gombák döntő többsége mikroszkopikus élőlény. Tehát nemcsak a spórák, de maguk a gombasejtek is mikroszkopikus nagyságúak.

4. Míg a pollenszemek csak a növények virágzási ideje során képződnek, addig a gombák nemcsak szezonális, de perenniális allergének is lehetnek.

Szezonális allergének azon a gombák spórái, amelyek a vegetációs idő alatt a növények(ben)en élőködnek. Ilyenek pl. az *Alternaria*, *Cladosporium*, *Fusarium*, stb.

A perenniális allergének az év egész szakában fertőzhetnek, ilyenek pl. a lakásokban, intézmények légkondicionáló berendezéseiben élő gombák

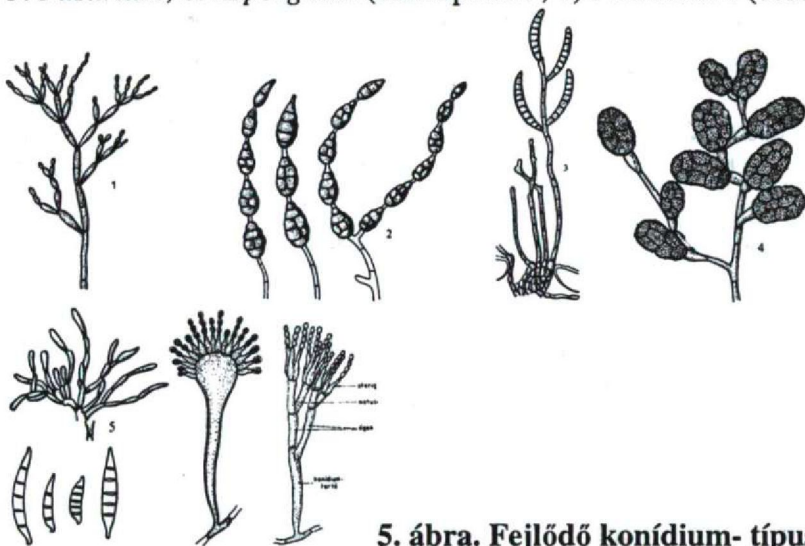
spórái, mint pl. a kannapénész (*Aspergillus*) és az ecsetpénész (*Penicillium*).

5. A gombaspórák keletkezhetnek ivaros úton (aszko-, bazidiospórák), ill. ivartalan úton (konídiumok). Ez utóbbiból található a legtöbb a levegőben, ilyenek a két legallergénebb gombaspóra az *Alternaria* és a *Cladosporium* konídiumai.

6. Allergológiai vizsgálatok szerint a gombaspórák allergén hatása lényegesen kisebb egyes pollenszemektől, de nem elhanyagolható.

Ismertebb konídium-típusok:

1. *Cladosporium*; 2. *Alternaria*; 3. *Helminthosporium*; 4. *Stemphylium*;
5. *Fusarium*; 6. *Aspergillus* (kannapénész; 7) *Penicillium* (ecsetpénész)



5. ábra. Fejlődő konídium- típusok

Irodalom

1. Juhász, M., Kadocsa, . & Bittera, I. (1990): Skin prick tests based on pollen counting in late summer seasonal allergic rhinitis patients.-4th Int. Conf. on Aerobiology, Stockholm (Sweden), 1990.08.27-31., Abstr., p.23.
2. Juhász M. (1995): Miért nem növények a gombák? A biológia tanítása, MOZAIK Kiadó, Szeged, 3:3, 15-19.

3. Juhász M., Bittera I. és Kadocsa E. (2002): Dél-alföldi gombaspórák aeropalinológiai és allergológiai vizsgálata.- In Szabó T., Bártfai I., Somlai J. (szerk.): Környezeti ártalmak és a légzőrendszer, XII. kötet, 135 -148. F & G Press, Zalaegerszeg.
4. Juhász M. és Juhász I.E. (2002): A hazai gyomnövények aeropalinológiai jelentősége.- In Szabó T., Bártfai I., Somlai J. (szerk.): Környezeti ártalmak és a légzőrendszer, XII. kötet, 149 - 160. F & G Press, Zalaegerszeg.
5. Kadocsa E., Bittera I., Juhász M.(1990): Gyomnövények szerepe a felsőlégúti allergiás megbetegedésekben.- In: Schweiger O.- Szabó (szerk.): I."Környezeti ártalmak és a légzőrendszer"c. konferencia előadásai, Széchenyi Nyomda, Győr.1990, p.78-8o.
6. Kadocsa E., Bittera I.,Juhász M.(1990): Pollenszámlálás alapján végzett bőrtesztek későnyári szezonális rhinitis allergiás betegeknél.- Magyar Allergológiai és Klinikai Immunológiai Társaság XVIII.Vándorgyűlése,Sopron,1990.09.13-15., Abstracts, p.17.
7. Simoncsics, P.,Osváth, P. and Balázs, I.(1970):Quantitative study of pollen content of air.-(In Hungarian, English summary). Rheumatologia-Balneologia-Allergologia, (Budapest), 11,117-122.
8. Osváth, P., Balázs, I. & Simoncsics, P.(1970): Changing of the airborne pollen and fungus spore content.(In Hungarian, English summary).
9. Rheumatologia-Balneologia-Allergologia, (Budapest), 11,178-183.